

© EPODOC / EPO

PN - JP5110960 A 19930430  
PD - 1993-04-30  
PR - JP19910269733 19911017  
OPD - 1991-10-17  
TI - SOLID-STATE IMAGE PICKUP DEVICE  
IN - OGYU HISAO  
PA - OLYMPUS OPTICAL CO  
IC - G02B3/00 ; H01L27/14 ; H04N3/14 ; H04N5/335

© WPI / DERWENT

TI - Solid state charge coupled image sensor - has microlens array sealed between cover glass and image sensor chip housed in package NoAbstract  
PR - JP19910269733 19911017  
PN - JP2987455B2 B2 19991206 DW200003 H04N5/335 004pp  
- JP5110960 A 19930430 DW199322 H04N5/335 006pp  
PA - (OLYU ) OLYMPUS OPTICAL CO LTD  
IC - G02B3/00 ;H01L27/14 ;H04N3/14 ;H04N5/335  
AB - J05110960  
- (Dwg.1/5)  
OPD - 1991-10-17  
AN - 1993-179723 [22]

© PAJ / JPO

PN - JP5110960 A 19930430  
PD - 1993-04-30  
AP - JP19910269733 19911017  
IN - OGYU HISAO  
PA - OLYMPUS OPTICAL CO LTD  
TI - SOLID-STATE IMAGE PICKUP DEVICE  
AB - PURPOSE:To provide a solid-state image pickup device free from the degradation and the change of the refractive index of a microlens or an on-chip color filter due to humidity.  
- CONSTITUTION:A microlens array<sup>3</sup> which increases the quantity of light from an object image is provided on the image area of a CCD chip 2 on a ceramic base 1. A projecting part 4 like a wall is provided in all of the edge periphery of the area other than the image area on the CCD chip 2, and a cover glass 5 is arranged on this projecting part 4 so that it faces the microlens array<sup>3</sup>. They



are surrounded with a sealing resin 6 on the ceramic base 1 up to the cover glass 5 to hermetically seal the microlens array 3. By this constitution, the microlens array 3 is hermetically sealed to prevent the degradation and the change of the refractive index due to humidity.

I - H04N5/335 ;G02B3/00 ;H01L27/14 ;H04N3/14



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-110960

(43) 公開日 平成5年(1993)4月30日

(51) Int.Cl. <sup>3</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 5/335		V 8838-5C		
G 0 2 B 3/00		A 8106-2K		
H 0 1 L 27/14				
H 0 4 N 3/14		4228-5C	H 0 1 L 27/14	D
		7210-4M		
			審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁)	

(21) 出願番号 特願平3-269733  
 (22) 出願日 平成3年(1991)10月17日

(71) 出願人 000000376  
 オリンパス光学工業株式会社  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号  
 (72) 発明者 荻生 久夫  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
 ンパス光学工業株式会社内  
 (74) 代理人 弁理士 伊藤 進

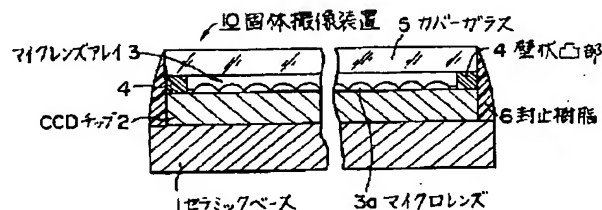
(54) 【発明の名称】 固体撮像装置

(57) 【要約】

【目的】 マイクロレンズやオンチップのカラーフィルタが湿気により劣化したり、屈折率が変化したりすることのない固体撮像装置を提供すること。

【構成】 セラミックベース1上のCCDチップ2には、そのイメージエリア上に、被写体像からの光量を増加させるマイクロレンズアレイ3を設けている。また、前記イメージエリアを除いたCCDチップ2上2は、その縁辺部全周に渡って壁状凸部4を設け、壁状凸部4上には、マイクロレンズアレイ3に対向し、カバーガラス5を配置する。さらに、セラミックベース1からカバーガラス5にかけて封止樹脂6で囲繞し、マイクロレンズアレイ3を密封する。

【作用】 前記構成により、マイクロレンズアレイ3を密封し、湿気による劣化や屈折率の変化を防いでいる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】被写体像を撮像するイメージエリアを有するチップを基板上に設けていると共に、前記チップのイメージエリア上に、前記被写体像を結像させるマイクロレンズを設けている固体撮像装置において、

前記イメージエリアを除いた前記チップ上の縁辺部の少なくとも一部に、壁状凸部を設けている一方、前記マイクロレンズに対向し、かつ前記壁状凸部上に透明部材を配置すると共に、前記基板から透明部材にかけて封止部材で囲繞し、前記マイクロレンズを密封することを特徴とする固体撮像装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、オンチップマイクロレンズによる感度アップを図った固体撮像装置の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】CCD等の固体撮像装置は、その性能、特に画素数が多いこと、感度が高いことが要求されている。

【0003】例えば、固体撮像装置を先端部に有する電子内視鏡は、狭い管腔や体腔内に挿入されるので、挿入部の先端部の径は大きくできない。このため、CCDの小型化は、重要な技術課題となっている。また、ビデオカメラの分野においても、光学系は、2分の1インチから3分の1インチに変わりつつあり、それに伴ってCCDの小型化が図られている。

【0004】従って、CCD等の固体撮像装置は、高画素化、小型化に伴い、画素サイズも小さくなる傾向にある。CCDの小型化によって、カメラ等のレンズ光学系のサイズと重量は大幅に軽減される一方、CCDの感光部面積が小さくなるため、CCDのイメージエリアに入射する被写体（光学）像の光量が減少してしまう。それに伴って、信号出力のレベルも次第に小さくなり、感度が低下するという欠点がある。従って、最近では、例えば特願平2-174039号、特願平2-405221号、あるいは電波新聞（1991年1月31日（36））に示すように、CCDの各画素の上にマイクロレンズを形成して集光することにより、感度アップを図るものが提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前述したCCDのオンチップ上に形成するマイクロレンズは、樹脂を用いているために、カバーガラスで保護しないと傷が付いてしまうという欠点がある。

【0006】また、マイクロレンズの樹脂が湿気を吸うと、劣化したり、あるいは屈折率が変ったりしてしまうという不具合があるため、気密封止する必要がある。

【0007】本発明は、前記事情に鑑みてなされたもので、マイクロレンズ付きの固体撮像装置において、マイ

2

クロレンズやオンチップのカラーフィルタが湿気により劣化したり、屈折率が変化したりすることのない固体撮像装置を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の固体撮像装置は、被写体像を撮像するイメージエリアを有するチップを基板上に設けていると共に、前記チップのイメージエリア上に、前記被写体像を結像させるマイクロレンズを設けている固体撮像装置であって、前記イメージエリアを除いた前記チップ上の縁辺部の少なくとも一部に、壁状凸部を設けている一方、前記マイクロレンズに対向し、かつ前記壁状凸部上に透明部材を配置すると共に、前記基板から透明部材にかけて封止部材で囲繞し、前記マイクロレンズを密封する。

【0009】

【作用】この構成で、前記イメージエリアを除いた前記チップ上の縁辺部の少なくとも一部に、壁状凸部を設ける一方、前記マイクロレンズに対向し、かつ前記壁状凸部上に透明部材を配置すると共に、前記基板から透明部材にかけて封止部材で囲繞し、前記マイクロレンズを密封して、湿気による劣化や屈折率の変化を防いでいる。

【0010】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例について説明する。図1及び図2は本発明の第1実施例に係り、図1は固体撮像装置の要部の構成を示す断面図、図2はマイクロレンズ及び壁状凸部の形成方法を示す説明図である。

【0011】図1に示す固体撮像装置10は、被写体像を撮像する図示しないイメージエリアの前面にあって、各画素毎に入射する光量を増大させる後述するマイクロレンズアレイを配置している。

【0012】この固体撮像装置10は、基板としてのセラミックベース1の上にCCDチップ2がダイボンディングされている。このCCDチップ2の上には、被写体像からの入射光を光電変換する前記イメージエリアを有している。このイメージエリア上には、いわゆる同時式によりカラー撮像を行うため、色分離用の図示しないカラーフィルタがオンチップで形成され、その上にマイクロレンズ3が形成されている。

【0013】ここで、前記固体撮像装置10は、例えばインターライン型CCDとして説明する。インターライン型CCDの場合、前記イメージエリアには、フォトダイオードからなる図示しないセンサ部と、図示しない垂直転送路（以下、V. CCDと記す。）とが隣り合せて配置されている。そして、一つのセンサ部と、それに隣接する一つのV. CCDとで単位画素（1画素）が構成されている。また、前記V. CCDの表面には、図示しない遮光アルミニウムが設けられており、光がV. CCDに入射しないようになっている。

【0014】前記マイクロレンズアレイ3は、前記単位

3

画素毎に、超小型の光学レンズである凸形状のマイクロレンズ3aを多数配置して構成されている。このマイクロレンズアレイ3は、マイクロレンズ3aの各光軸が、各センサ部の画素中心と一致する位置へ配置している。また、各マイクロレンズ3aの凸部のサイズ(面積)は、前記センサ部の画素のサイズより大きく形成している。従って、マイクロレンズ3aは、前記V、CCDに入射される光の一部を前記センサ部に集光し、前記センサ部が受光する光量を増大している。

【0015】このため前記センサ部の実効開口率が増大し、感度が向上する。よって、例えば、本固体撮像装置10を用いた電子内視鏡にあっては、レーザ光等による内視鏡検査におけるブルーミングを防止するために、インターライン型を用いたことによって半減した感度が復元できる。また、例えば気管支や血管等の極細管腔用電子内視鏡において、本固体撮像装置10を使用すれば、その感度を向上できる。

【0016】一方、前記CCDチップ2は、前記イメージエリアを除いた縁辺部上の全周にわたって、マイクロレンズ3aと同じ材質(例えば、プラスチック等の樹脂)で、同時に形成された壁状凸部4を設けている。この壁状凸部4は、マイクロレンズ3aの高さより、若干高く形成されており、その上に透明部材としてのカバーガラス5を載置している。前記壁状凸部4を高く形成することにより、カバーガラス5にかかる外圧が、マイクロレンズ3aに加わらなくしている。尚、壁状凸部4は、CCDチップ2の縁辺部上の全周ではなく、一部に形成しても良い。

【0017】また、前記カバーガラス5は、マイクロレンズアレイ3に傷などがつかないように、保護の役目をしている。尚、前記壁状凸部4とカバーガラス5とは、接着して固定するようにしても良い。

【0018】さらに、封止部材としての封止樹脂6により、セラミックベース1からカバーガラス5にかけて接着固定することにより、マイクロレンズアレイ3を密封している。封止樹脂6は、セラミックベース1前面の縁辺部全周から、さらにCCDチップ2、壁状凸部4、及びカバーガラス5それぞれの外周の全側面にかけて形成されている。

【0019】前記マイクロレンズアレイ3及び壁状凸部4の形成方法は、図2に示すように、CCDチップ2の上に、例えば樹脂を壁状凸部4と同じ高さで形成する。その後、フォトリソグラフィにより、図2に示すハッチング(斜線)部分を落としてマイクロレンズアレイ3と壁状凸部4とを形成する。尚、壁状凸部4は、CCDチップ2と同時に同じ材質で形成しても良いし、あるいは、異なる材質で形成しても良い。

【0020】本実施例のマイクロレンズ付きの固体撮像装置10においては、マイクロレンズを形成するときに、CCDチップ2の縁辺部上全周にわたって、壁状凸

4

部4を同時に形成し、カバーガラス5をその上に設けて、側面を封止樹脂6で密封固定する。このようにして、本実施例は、密封性の良いパッケージを実現している。従って、本実施例では、マイクロレンズアレイ3やオンチップの前記カラーフィルタが湿気により劣化することがなく、マイクロレンズアレイ3の屈折率も変化することがない。このため、本固体撮像素装置10を用いれば、湿気に強く、高感度で、良質の画像を得ることができる。

【0021】また、本実施例では、CCDチップ2上(イメージエリアを除き)に、壁状凸部4を形成し、カバーガラス5の大きさも、CCDチップ2と同じ大きさであり、さらにセラミックベース1も、封止部材6を載せる分の面積しか、余分に形成しておらず、全体的に小型化を図っている。

【0022】一方、図6に示すマイクロレンズ23を有する従来の固体撮像装置20では、カバーガラス25はCCDチップ22より大きく、またセラミックベース21は、カバーガラス25よりもさらに大きく形成されている。この従来例に対して、本実施例は、より小型で密封性の良いCCDチップ2のパッケージを実現している。従って、本固体撮像装置10は、内蔵する機器の小型化が要求される内視鏡等においても、有利であり、こうした内視鏡等の小型化を図ることができる。

【0023】尚、本実施例では、CCDチップ2の各センサ部に対向して、単位画素毎に凸形状のマイクロレンズ3aを設けているが、これに対して、コーン型反射レンズを設けようにしても良い。このコーン型反射レンズは、レンズ中を通った光が側面で反射し、反射した光が集光するような、例えば円錐状または角錐状に凹形状に形成されているものである。尚、コーン型反射レンズに関しては、本出願人による特願平2-405221号に詳しいので、図及び説明を省略する。

【0024】図3は、本発明の第2実施例に係る固体撮像装置の要部の構成を示す断面図である。図3に示す本実施例の固体撮像装置11は、前記カバーガラス5が前記壁状凸部4上に載置されるまでは、第1実施例と同じである。固体撮像装置11が、第1実施例と異なる点は、前記セラミックベース1から、カバーガラス5までの側面部全周にかけて、四角い枠状に形成された封止部材としての例えば金属製の枠7を設けていることである。さらに、この枠7は、その上端部側全周にわたって、カバーガラス5との間を封止部材としての封止樹脂6aにより接着固定している。また、この枠7は、その下端部全周にわたって、セラミックベース1との間を封止部材としての封止樹脂6bにより、接着固定している。このようにして、前記マイクロレンズアレイ3は、密封されている。尚、符号12は、前記CCDチップ2に接続されて、信号の入/出力が行われる端子である。

【0025】本実施例では、側面のほとんどを、例えば

金属製の枠7で覆っているため、第1実施例より、気密性、密封性を高くすることができる。その他の構成及び作用効果は、第1実施例と同様で、説明を省略する。

【0026】図4は、本発明の第3実施例に係る固体撮像装置の要部の構成を示す説明図である。図4に示す本実施例の固体撮像素装置13は、第2実施例が前記枠7一つで、側面を覆っていたのに対して、さらに加えて、第2の枠8を備えている。その他、第2実施例と同様の構成及び作用については、同じ符号を付して説明を省略する。

【0027】前記セラミックベース1には、その側面部を一周するように、四角い枠状に形成された封止部材としての例えば、金属製の第2の枠8が設けられている。この第2の枠8は、その上端部側全周にわたって、セラミックベース1との間を封止部材としての封止樹脂6cにより、接着固定されている。

【0028】また、前記枠7は、第2の枠8から、前記カバーガラス5までの側面部全周にかけて設けられている。

【0029】前記セラミックベース1と第2の枠8と、またカバーガラス5と枠7との固定は、それぞれ別個に行ない、枠7と第2の枠8とは、同種の金属同志で形成し、溶接等により接続し、密封性を高めればよく、このようにすれば組立てが容易である。その他の構成及び作用効果は、第2実施例と同様で、説明を省略する。

【0030】図5はマイクロレンズを有しない固体撮像装置の構成を示す断面図である。図5に示す固体撮像装置14は、前記マイクロレンズアレイ3が無く、かつ前記第2実施例と同様に密封性を高めたものである。その他、第2実施例と同様の構成及び作用については、同じ

符号を付して説明を省略する。

【0031】前記固体撮像装置14は、オンチップの前記カラーフィルタに代えて、前記カバーガラス5とマイクロレンズアレイ3との間に、色分離用のカラーフィルタアレイ9を設けている。尚、カバーフィルタアレイ9は、例えば、カバーガラス5に膜を蒸着して形成して

も良い。一方、封止樹脂15は、その内部に、前記CCDチップ2と端子12とを接続する図示しないワイヤを固定している。

【0032】あるいは、その他構成は第1実施例または第3実施例と同様にしても良い。

【0033】尚、前記各実施例においては、前記マイクロレンズは、図示例の凸型や前述したコーン型反射レンズなどに限定されたものではない。

【0034】

10 【発明の効果】本発明によれば、マイクロレンズ付の固体撮像素子において、小型で密封性の良いパッケージを実現できるためマイクロレンズやオンチップのカラーフィルタが湿気により劣化したり、屈折率が変化したりすることを防止できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1本発明の第1実施例に係る固体撮像装置の要部の構成を示す断面図。

【図2】図2はマイクロレンズ及び壁状凸部の形成方法を示す説明図。

20 【図3】図3は本発明の第2実施例に係る固体撮像装置の要部の構成を示す断面図。

【図4】図4は本発明の第3実施例に係る固体撮像装置の要部の構成を示す断面図。

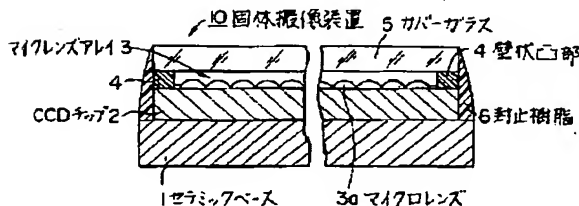
【図5】図5はマイクロレンズを有しない固体撮像装置の構成を示す断面図。

【図6】図6は従来の固体撮像装置を示す断面図。

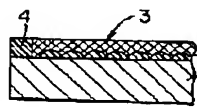
【符号の説明】

- 1…セラミックベース
- 2…CCDチップ
- 3…マイクロレンズアレイ
- 3a…マイクロレンズ
- 4…壁状凸部
- 5…カバーガラス
- 6…封止樹脂
- 10…固体撮像装置

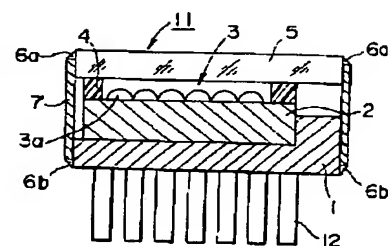
【図1】



【図2】

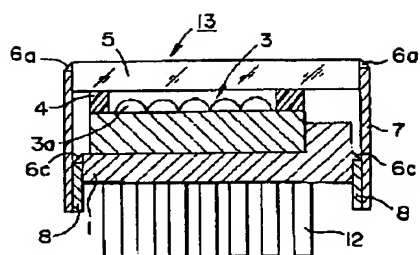


【図3】

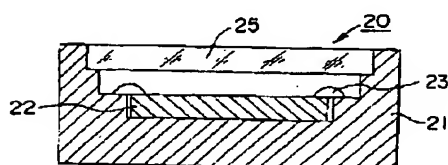




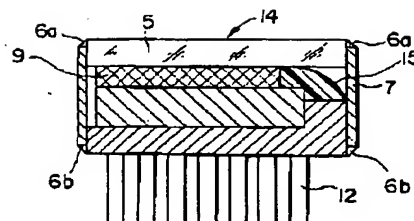
【図4】



【図6】



【図5】



## 【手続補正書】

【提出日】平成4年6月26日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】ここで、前記固体撮像装置10は、例えばインターライン型CCDとして説明する。インターライン型CCDの場合、前記イメージエリアには、フォトダイオードからなる図示しないセンサ部と、図示しない垂直転送路（以下、V. CCDと記す。）とが隣り合せて配置されている。そして、一つのセンサ部と、それに隣接する一つのV. CCDとで単位画素（1画素）が構成されている。また、前記V. CCDの表面には、図示しない遮光アルミニウムが設けられており、光がV. CCDに入射しないようになっている。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】前記マイクロレンズアレイ3は、前記単位画素毎に、超小型の光学レンズである凸形状のマイクロレンズ3aを多数配置して構成されている。このマイクロレンズアレイ3は、マイクロレンズ3aの各光軸が、各センサ部の画素中心と一致する位置へ配置している。また、各マイクロレンズ3aの凸部のサイズ（面積）は、前記センサ部の画素のサイズより大きく形成してい

る。従って、マイクロレンズ3aは、前記V. CCDに入射される光の一部を前記センサ部に集光し、前記センサ部が受光する光量を増大している。

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】このため前記センサ部の実効開口率が増大し、感度が向上する。よって、例えば、本固体撮像装置10を用いた電子内視鏡にあっては、レーザ光等による内視鏡検査におけるスミアを防止するために、インターライン型を用いたことによって半減した感度が復元できる。また、例えば気管支や血管等の極細管腔用電子内視鏡において、本固体撮像装置10を使用すれば、その感度を向上できる。

## 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正内容】

【0019】前記マイクロレンズアレイ3及び壁状凸部4の形成方法は、図2に示すように、CCDチップ2の上に、例えば樹脂を壁状凸部4と同じ高さで形成する。その後、フォトリソグラフィーにより、図2に示すハッチング（斜線）部分を落としてマイクロレンズアレイ3と壁状凸部4とを形成する。尚、壁状凸部4は、マイクロレンズアレイ3と同時に同じ材質で形成しても良い

し、あるいは、異なる材質で形成しても良い。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正内容】

【0022】一方、図6に示すように、ボンディングワイヤ23を有すると共に、CCDチップ22上に図示しないマイクロレンズを載せた従来の固体撮像装置20で

は、カバーガラス25はCCDチップ22より大きく、またセラミックベース21は、カバーガラス25よりもさらに大きく形成されている。この従来例に対して、本実施例は、より小型で密封性の良いCCDチップ2のパッケージを実現している。従って、本固体撮像装置10は、内蔵する機器の小型化が要求される内視鏡等においても、有利であり、こうした内視鏡等の小型化を図ることができる。